



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 299 14 596 U 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**H 02 K 3/14**  
H 02 K 3/30

⑳ Aktenzeichen: 299 14 596.4  
㉔ Anmeldetag: 20. 8. 1999  
㉔ Eintragungstag: 13. 1. 2000  
㉔ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 17. 2. 2000

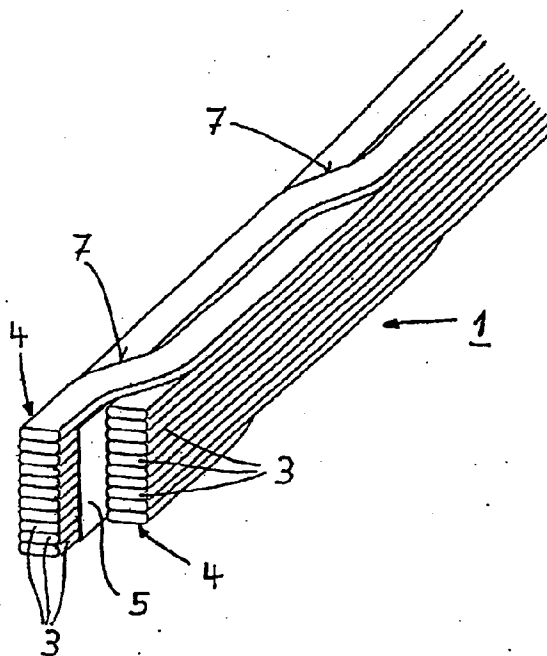
DE 299 14 596 U 1

㉔ Inhaber:  
Alcatel, Paris, FR  
  
㉔ Vertreter:  
derzeit kein Vertreter bestellt

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

㉔ Mehrfachparalleleiter für Wicklungen elektrischer Geräte und Maschinen

㉔ Mehrfachparalleleiter, insbesondere Drilleiter, für Wicklungen elektrischer Geräte und Maschinen mit einer Mehrzahl von jeweils einzeln elektrisch isolierten Teileitern, die gemeinsam mit einer Umwicklung versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Umwicklung aus einem perforierten Band (8) besteht.



DE 299 14 596 U 1



20.08.99

solchen Geräten erforderlich, die Verlustwärme abzuführen. Hierzu wird üblicherweise Transformatorenöl verwendet. Die Effizienz der Kühlung hängt entscheidend von der Umwicklung ab.

Aus der EP-0746861 B1 ist ein Mehrfachparalleleiter bekannt, bei dem die Teilleiter mit einem Webband umwickelt sind. Die Maschenweite des Webbandes beträgt dabei mindestens 2 mm. Die Schuß- und/oder Kettfäden bestehen aus Polyester oder einem Polyester enthaltenden Mischgarn. Um eine höhere Festigkeit des Webbandes und damit des Mehrfachparalleleiters zu erzielen, weist das Webband eine Webkante auf. Das Webband verbleibt auf dem Mehrfachparalleleiter und ist somit Teil der Wicklung. Der Vorteil einer solchen Wicklung besteht darin, daß eine gute Kühlung erzielt wird.

Nachteilig ist, daß das Webband sehr aufwendig in der Herstellung und in sich sehr instabil ist, weshalb das Webband beim Umwickeln schwer handhabbar ist. Da das Webband sehr leicht verschoben werden kann, ist der bei der Wicklung einer Transformatorenschule erforderliche Wickelzug nur schwer aufrechtzuerhalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mehrfachparalleleiter anzugeben, der in besonders einfacher Weise herstellbar ist und eine besonders gute Wärmeableitung aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 erfaßten Merkmale gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Neben den sich aus der Aufgabe selbst ergebenden Vorteilen weist der Mehrfachparalleleiter gemäß der Lehre der Erfindung noch den Vorteil auf, daß die Umwicklung des Mehrfachparalleleiters in die Wicklung des Transformators eingebracht wird und dort verbleibt. Das Material der Umwicklung ist mit dem Transformatorenöl verträglich. Die Umwicklung schafft zwischen den Teilleitern schmale Spalte, durch

DE 299 14 596 U1

20.08.99

welche das Transformatorenöl hindurchtreten und somit die Kühlwirkung verbessert werden kann.

Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1 bis 3 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der Figur 1 ist ein Mehrfachparallelleiter 1 dargestellt, wie er beispielsweise als Drilleiter in Transformatorenwicklungen verwendet wird. Der Mehrfachparallelleiter ist aus einer Vielzahl flacher, rechteckiger Teilleiter 3 aufgebaut, die in zwei nebeneinander liegenden Stapeln 4 angeordnet sind. Zwischen den beiden Stapeln 4 kann ein Papierband 5 vorgesehen sein. Jeder Teilleiter 3 ist mit einer Isolierlackschicht versehen. Die Teilleiter 3 sind in vorbestimmten Abständen durch Abbiegen flach gekröpft, so daß sich ihre Lage im Gesamtquerschnitt des Mehrfachparallelleiters 1 in vergleichsweise kurzen Abständen regelmäßig ändert. Die Kröpfungsstellen sind in der Figur 1 mit 7 bezeichnet.

Um die Stabilität des Mehrfachparallelleiters 1 zu erhöhen, ist dieser mit einer Bewicklung aus einem Band 8 versehen (s. Fig. 2), welches mit einer Vielzahl von Perforationen bzw. Löchern 9 versehen ist. Das Band 8 ist mit einer Schlaglänge  $l$  auf den Mehrfachparallelleiter 1 aufgebracht, die größer ist als die Breite  $b$  des Bandes 8. Die Perforationen bzw. Löcher 9 weisen vorzugsweise einen Querschnitt von mehr als vier  $\text{mm}^2$  auf. Die Perforationen bzw. Löcher 9 sowie der Abstand zwischen zwei benachbarten Windungen des Bandes 8 garantieren einen optimalen Zutritt des Transformatorenöls zu den Teilleitern 3, so daß eine hervorragende Kühlung bei gleichzeitiger mechanischer Stabilität des Mehrfachparallelleiters 1 erzielt wird.

Für manche Wicklungen kann es von Vorteil sein, daß das Band 8 mit überlappenden Bandkanten auf den Mehrfachparallelleiter 1 aufgewickelt ist. Bei dieser Anordnung wird bewußt in Kauf genommen, daß der Zutrittsquerschnitt zu den Teilleitern 3 geringer ist als bei der in Figur 2 dargestellten Lösung. Dafür ist die Stabilität des Mehrfachparallelleiters 1 jedoch höher.

DE 299 14 596 01

20.08.99

Als Werkstoff für das Band 8 haben sich Materialien als vorteilhaft erwiesen, die zum einen eine hohe Zugfestigkeit, zum anderen eine gute Verträglichkeit mit dem Transformatorenöl aufweisen. So kommen Bänder aus Zellulose, Aramid oder aus Mineral- oder Glasfasern in Frage, die mit einem verbackfähigen Harz, z. B. Epoxidharz beschichtet sein können.

Die Querschnittsform der Perforierungen bzw. Löcher 9 kann beliebig sein, z. B. rund, drei- oder mehreckig, wobei ein Optimum zwischen Durchlässigkeit und Zugfestigkeit erreicht werden sollte.

Figur 3 zeigt die Draufsicht auf ein Band 8, welches mit Perforationen bzw. Löchern 9 versehen ist. Die Löcher sind rund und haben einen Querschnitt von mehr als vier mm<sup>2</sup>. Die Bandbreite beträgt 29 mm. Als Material wurde Polyaramid gewählt, welches eine hohe Reißfestigkeit aufweist.

DE 299 14 596 U1

20.08.99

#### Ansprüche

1. Mehrfachparalleleiter, insbesondere Drilleiter, für Wicklungen elektrischer Geräte und Maschinen mit einer Mehrzahl von jeweils einzeln elektrisch isolierten Teileitern, die gemeinsam mit einer Umwicklung versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umwicklung aus einem perforierten Band (8) besteht.
2. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band (8) aus einem gegenüber Transformatorenöl beständigen Material besteht.
3. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band (8) aus einem Material auf Basis Zellulose besteht.
4. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band (8) aus Aramid besteht.
5. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band (8) mit einem verbackfähigen Harz beschichtet ist.
6. Mehrfachparalleleiter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Harz ein Epoxidharz ist.

DE 299 14 596 U1

29.08.99

7. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Perforierungen (9) durch Stanzen erzeugt sind.
8. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Perforierungen (9) mindestens 4 mm<sup>2</sup> beträgt.
9. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band (8) mit einer Steigung (l) auf den Mehrfachparalleleiter (1) aufgewickelt ist, die gleich oder größer als die Breite (b) des Bandes (8) ist.
10. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Band (8) mit überlappenden Bandkanten auf den Mehrfachparalleleiter (1) aufgewickelt ist.
11. Mehrfachparalleleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bedeckung des Mehrfachparalleleiters (1) weniger als 50 % seiner Oberfläche beträgt.

DE 299 14 596 U1

20.08.99

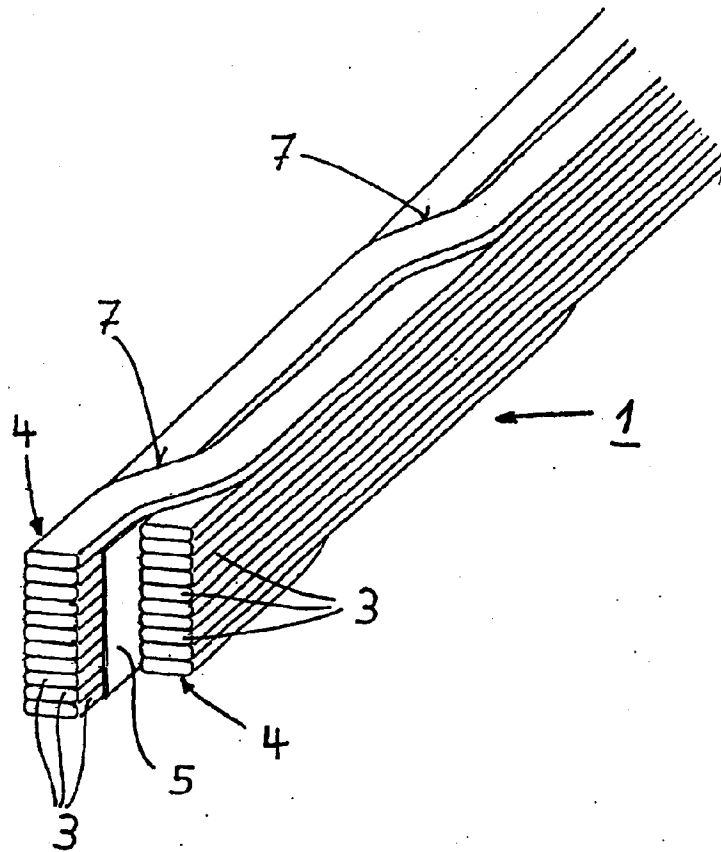


Fig 1

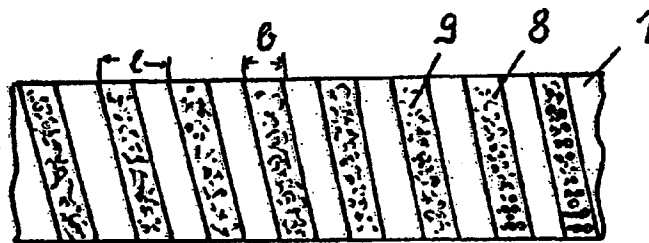


Fig 2

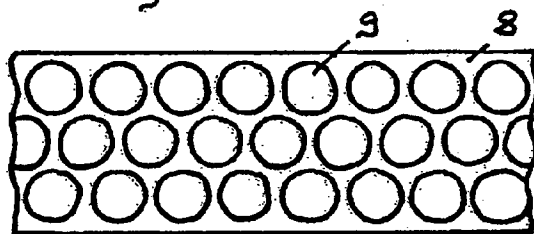


Fig 3

DE 299 14 596 01